

### **III. ИКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ**

#### **СТАНКИ И СТАНОЧНЫЕ СИСТЕМЫ С КОМПЬЮТЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

*Мазеин П.Г., Панов С.С., Савельев А.А. (mpg@susu.ac.ru)  
Южно-Уральский государственный университет, Челябинск*

##### *Аннотация*

В статье представлены учебные виртуальные и реальные комплексы, включающие виртуальное и реальное технологическое оборудование (токарные и сверлильно-фрезерные настольные станки с компьютерным управлением) и вспомогательное оборудование (настольные роботы, тактовые столы, магазины-накопители заготовок и инструмента), предназначенные для обеспечения учебных заведений начального, среднего и высшего образования креативными, дидактически обоснованными средствами обучения.

В лабораториях учебных заведений России и СНГ в подавляющем большинстве использовалось оборудование (в том числе, с ЧПУ) производственного назначения, занимающее большие площади, требующее больших энергозатрат и затрат на обслуживание, не отвечающее дидактическим требованиям современных обучающих технологий и не обеспечивающее должного уровня решения учебно-методических задач. Проблема усугубляется физическим и значительным моральным износом оборудования, практически не подлежащим в настоящее время ремонту и восстановлению из-за прекращения выпуска элементов аппаратной части устройств ЧПУ (УЧПУ). Для решения данной проблемы предлагаются учебные виртуальные и реальные комплексы, включающие виртуальное и реальное технологическое оборудование (токарные и сверлильно-фрезерные настольные станки с компьютерным управлением) и вспомогательное оборудование (настольные роботы, тактовые столы, магазины-накопители заготовок и инструмента), предназначенные для обеспечения учебных заведений начального, среднего и высшего образования креативными дидактическими средствами обучения.

На рис. 1–6 представлены компьютерные имитаторы и оборудование с компьютерным управлением, созданные в ЮУрГУ.

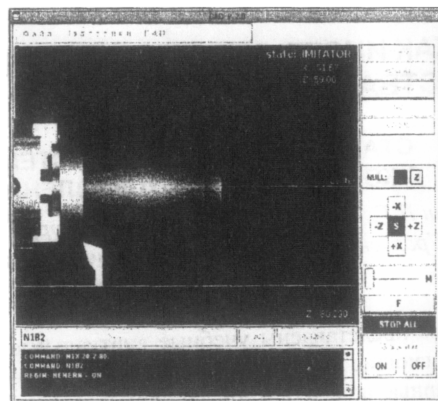


Рис. 1. Имитатор токарного станка с ЧПУ

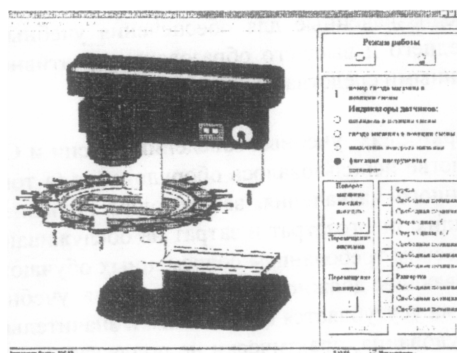


Рис.2. Имитатор устройства автоматизированной смены инструмента

Первоначальная версия программного обеспечения выполняла управлением реальным токарным станком, имевшем две одновременно управляемых координаты следящих приводов подачи, регулируемый привод главного движения и шестипозиционную револьверную головку. Возрастание реализуемых дидактических и функциональных возможностей виртуальных и реальных станков, в том числе, и фрезерного типа, стало возможным лишь с созданием программного обеспечения в операционной системе реального времени.

Разработано новое поколение систем компьютерного управления (класса PRNC), которое позволило перейти к реализации новой

версии программного обеспечения в Windows, обеспечивающей большую гибкость управления и практически неисчерпаемые дидактические возможности для реализации креативных образовательных методик, обеспечивающих как фундаментальность специалистов, так и творческие способности.

Одной из таких возможностей является применение CAD систем для визуализации конструкции и работы узлов станков, исследование в CAE системах напряженно-деформированного состояния деталей несущей системы станков, трансляция из CAM систем управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ и др.

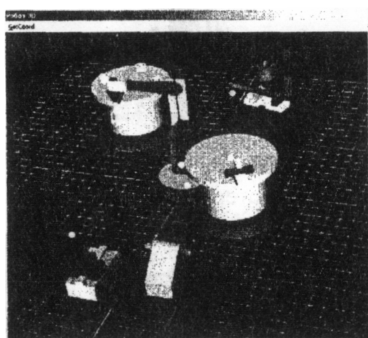
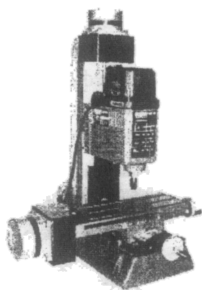


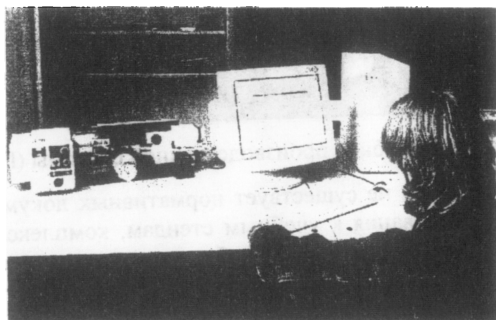
Рис.3. Имитатор гибкой производственной системы (ГПС)

В настоящее время не существует нормативных документов регламентирующих требования к учебным стендам, комплексам и станкам. Эти требования приходится вырабатывать в процессе создания стендов с компьютерным управлением. Важнейшими из них являются: системность подхода к обучению, гибкость по формам, способам, методами и образовательным уровням, возможность индивидуального подхода к обучающимся, оптимальное сочетание теоретических и практических форм, открытость системы для дополнений и изменений, возможность выполнения студенческих научно-исследовательских работ, креативность и самостоятельность обучения, активизацию познавательной и творческой деятельности, наличие обратной связи преподавателя и студента, возможность текущего и окончательного контроля представлений, знаний, умений и навыков, модульность конструкции и программного обеспечения, возможность обучения для лиц с физическими недостатками, поощрение успеха учащихся, демонстрацию дружелюбия, корректность критических замечаний, дифференциацию учебного материала по уровням и задачам

обучения, сочетание современных форм воздействия, использующих новые информационные технологии, возможность работы в системах удаленного доступа и дистанционного обучения, возможность общения с ведущими специалистами в режиме реального времени или периодических консультаций.



**Рис.4. Минигабаритный фрезерный станок с компьютерным управлением**



**Рис. 5. Минигабаритный токарный станок с компьютерным управлением**

В работе со стендами, кроме студентов технических специальностей могут принимать участие студенты других специальностей: экономисты (проработка экономической эффективности вариантов стендов, разработка бизнес-планов на разработку и производство учебного оборудования), юристы (защита прав на созданное оборудование), педагоги (разработка дидактических аспектов применения учебных многофункциональных стендов в системе удаленного доступа), менеджеры, маркетологи, специалисты по стандартизации, метрологии, системам качества и др.

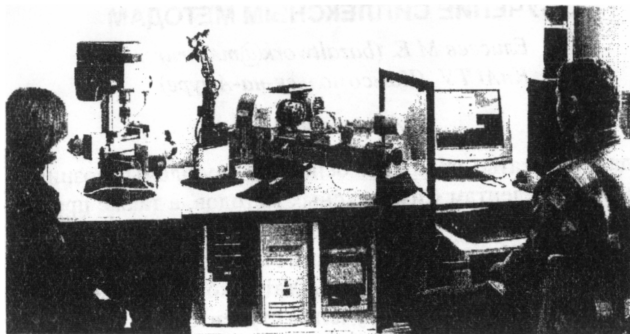


Рис.6. Учебная модель ГПС

На базе имитатора ГПС можно компоновать имитатор ГПМ на базе токарного станка или сверлильно-фрезерного станка.

Созданные реально-виртуальные комплексы (стенды) учебного оборудования с компьютерными системами ЧПУ (станки с ЧПУ, роботы, гибкие производственные модули и системы, компьютерные имитаторы и модели станков и их узлов) обеспечивают эффективность процесса обучения, снижают затраты на учебное оборудование и затраты энергии на его эксплуатацию.

В настоящее время продолжается развитие как дидактического, так и научно-технического обеспечения разработанных учебных стендов, на которые получены патенты на полезные модели и свидетельства на программное обеспечение; на базе сверлильно-фрезерного станка с компьютерным управлением создан многооперационный станок с безоператорной сменой инструмента.

#### *Литература*

1. Сверлильно-фрезерный станок с компьютерной СЧПУ/ П.Г. Мазеин, В.С. Столяров, С.В. Шереметьев и др. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 80 с.
2. Мазеин П.Г., Лецковска С.А. Многофункциональные учебные комплексы (стенды) на базе стружки и фрезовой-пробивной машины // Годичник на БСУ. Юбилейно издание, Т. 1. – Бургас: "ИРИТА" ЕООД, 2001. – С. 84 – 90.
3. Мазеин П.Г., Смирнов В.А. Применение реально-виртуальных учебных комплексов с компьютерными системами ЧПУ в учебном процессе// Вестник компьютерных и информационных технологий, 2005, №3. – С. 26 – 29.